

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年6月21日 (21.06.2001)

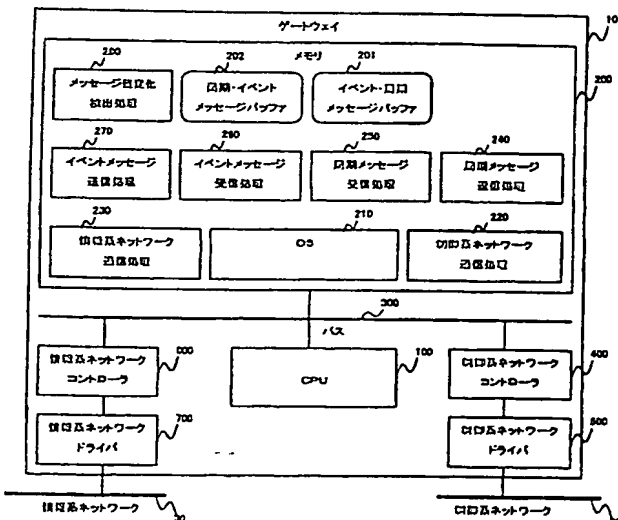
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/45329 A1

- (51) 国際特許分類: H04L 12/28 大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/07042
- (22) 国際出願日: 1999年12月15日 (15.12.1999)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (74) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横山孝典 (YOKOYAMA, Takanori) [JP/JP]; 永浦 渉 (NA-GAURA, Wataru) [JP/JP]; 〒319-1292 茨城県日立市
- (74) 代理人: 弁理士 作田康夫 (SAKUTA, Yasuo); 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): JP, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: GATEWAY AND DISTRIBUTED SYSTEM USING THE GATEWAY

(54) 発明の名称: ゲートウェイおよびこのゲートウェイを用いた分散システム



- 10 ... GATEWAY
- 200 ... MEMORY
- 280 ... DETECTION OF CHANGE OF MESSAGE VALUE
- 202 ... PERIODIC/EVENT MESSAGE BUFFER
- 201 ... EVENT/PERIODIC MESSAGE BUFFER
- 270 ... SENDING OF EVENT MESSAGE
- 260 ... RECEPTION OF EVENT MESSAGE
- 250 ... RECEPTION OF PERIODIC MESSAGE
- 240 ... SENDING OF PERIODIC MESSAGE
- 230 ... COMMUNICATION WITH INFORMATION-SYSTEM NETWORK
- 220 ... COMMUNICATION WITH CONTROL-SYSTEM NETWORK
- 300 ... BUS
- 600 ... CONTROLLER FOR INFORMATION-SYSTEM NETWORK
- 700 ... DRIVER FOR INFORMATION-SYSTEM NETWORK
- 400 ... CONTROLLER FOR CONTROL-SYSTEM NETWORK
- 500 ... DRIVER FOR CONTROL-SYSTEM NETWORK
- 30 ... INFORMATION-SYSTEM NETWORK
- 20 ... CONTROL-SYSTEM NETWORK

(57) Abstract: A gateway and distributed system for efficiently connecting a network which periodically hold communication to a network which hold communication in an event-driven way. A gateway for connecting different networks together receives a periodical message, sends, when a change of the received periodical message is detected, the periodical message as an event message, receives an event message, and sends periodically messages.

[続葉有]



(57) 要約:

周期的に通信を行うネットワークと、イベントドリブンに通信を行うネットワークを効率的に接続できるゲートウェイおよび分散システムを提供する。

異なるネットワークを接続するゲートウェイは、周期メッセージを受信し、受信した周期メッセージの変化が検出された際にイベントメッセージとして送信し、イベントメッセージを受信し、周期的にメッセージを送信する。

明 細 書

ゲートウェイおよびこのゲートウェイを用いた分散システム

技術分野

本発明は性質の異なる複数のネットワークを接続するゲートウェイおよびこのゲートウェイを用いた分散システムに関する。

背景技術

最近の自動車では、オーディオ機器、ナビゲーション装置、エンジン制御装置、ミッション等の駆動装置など様々な電子機器が搭載され、これらの電子機器はその性質に応じてネットワークに接続されている。情報系のネットワークには、オーディオ機器などのように外部からの入力（イベントの入力）によって動作するものが接続され、制御系のネットワークには、エンジン制御装置のように予め定められた周期で情報を出力するものが接続されている。

特開平 11-8647 号公報には、プロトコルが異なる複数の LAN の間を接続するゲートウェイが記載されている。

しかしながら、上記従来技術では、いわゆる情報系のネットワークと制御系のネットワークのように性質の異なるネットワークを接続するゲートウェイについては開示されていない。より具体的には、イベントによって情報が伝達される情報系のネットワークと一定の周期で情報が伝達される制御系のネットワークとの間の情報の伝達については開示されていない。

発明の開示

本発明の目的は、情報系のネットワークと制御系のネットワークとを接続し、情報系のネットワークと制御系のネットワークとの間で情報交換を行うことができるゲートウェイおよびこのゲートウェイを用いた分散システムを提供することを目的とする。

上記目的を達成するための特徴は次の通りである。これらの特徴は、それぞれ単独でも組合せても本発明の目的を達成することができる。

ゲートウェイは、周期的に送出されるメッセージの送受信及びイベント又は要求に応じて送出するメッセージの送受信を行う。

また、ゲートウェイは、一のネットワークから受信した周期メッセージの変化を検出した際に、他のネットワークにメッセージを送信する。

また、ゲートウェイは、一のネットワークから受信したメッセージを周期的に他のネットワークに送信する。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例のゲートウェイの構成を示す図である。

第2図は、本発明の一実施例の周期メッセージ受信処理を示すフローチャートである。

第3図は、本発明の一実施例の周期・イベントメッセージバッファの構成を示す図である。

第4図は、本発明の一実施例のメッセージ値変化検出処理を示すフローチャートである。

第5図は、本発明の一実施例のイベントメッセージ送信処理を示すフローチャートである。

第6図は、本発明の一実施例の制御系ネットワークから情報系ネットワークへのメッセージ転送の動作例を示す図である。

第 7 図は、本発明の一実施例のイベントメッセージ受信処理の流れを示すフローチャートである。

第 8 図は、本発明の一実施例のイベント・周期メッセージバッファの構成を示す図である。

第 9 図は、本発明の一実施例の周期メッセージ送信処理を示すフローチャートである。

第 10 図は、本発明の一実施例の情報系ネットワークから制御系ネットワークへのメッセージ転送の動作例を示す図である。

第 11 図は、本発明の一実施例の分散システムの構成を示す図である。

第 12 図は、本発明の他の実施例の分散システムの構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を図を用いて詳細に説明する。

まず、本発明の第一の実施例について説明する。本発明は、イベントの発生により処理装置からネットワーク上にメッセージが出力されるイベントメッセージと、予め定められた一定の周期で処理装置からネットワーク上にメッセージが出力される周期メッセージとを対象にするものであり、イベントメッセージが出力される処理装置が接続されたネットワーク（以下、「情報系ネットワーク」と称す。）と周期メッセージが出力される処理装置が接続されたネットワーク（以下、「制御系ネットワーク」と称す。）との間で、メッセージの交換ができるようにするものである。

第 1 図は、本発明のゲートウェイの構成を示したものである。ゲートウェイ 10 は、制御系ネットワーク 20 と情報系ネットワーク 30 に接

続されている。本実施例の制御系ネットワーク 20 及び情報系ネットワーク 30 にはCAN (Controller Area Network) を用いている。

ゲートウェイ 10 は、CPU 100、メモリ 200、バス 300、制御系ネットワークコントローラ 400、制御系ネットワークドライバ 500、情報系ネットワークコントローラ 600、情報系ネットワークドライバ 700 から構成されている。

CPU 100、メモリ 200、制御系ネットワークコントローラ 400、情報系ネットワークコントローラ 600 は、信号線であるバス 300 に接続されている。CPU 100 はメモリ 200 に記憶されているプログラムを読み出して、制御系ネットワークコントローラ 400、制御系ネットワークドライバ 500、情報系ネットワークコントローラ 600、情報系ネットワークドライバ 700 を制御して、制御系ネットワーク 20 と情報系ネットワーク 30 との間でメッセージの交換を行う。

制御系ネットワークコントローラ 400 は制御系ネットワークドライバ 500 と接続されており、制御系ネットワークドライバ 500 は制御系ネットワーク 20 に接続され、制御系ネットワーク 20 へのメッセージ伝送を行う。情報系ネットワークコントローラ 600 は情報系ネットワークドライバ 700 と接続されており、情報系ネットワークドライバ 700 は情報系ネットワーク 30 に接続され、情報系ネットワーク 30 へのメッセージ伝送を行う。

メモリ 200 にはOS (Operating System) 210 の他、制御系ネットワーク通信処理 220、情報系ネットワーク通信処理 230、周期メッセージ送信処理 240、周期メッセージ受信処理 250、イベントメッセージ受信処理 260、イベントメッセージ送信処理 270、メッセージ値変化検出処理 280 のアプリケーションプログラムが記憶されてい

るとともに、イベント・周期メッセージバッファ 201、周期・イベントメッセージバッファ 202 といったデータ記憶領域が存在する。

本実施例の OS 210 としては、OSEK/VDX 発行、OSEK/VDX Operating System Version 2.0 revision 1 (1997) に記載の OSEK-OS を使用する。このように OS を用いることで、アプリケーションプログラムをタスクとして、周期的に起動させたり、ネットワーク上のメッセージを受信したイベントで起動させたりすることができる。

また、制御系ネットワーク通信処理 220 としては、OSEK/VDX 発行、OSEK/VDX Communication Version 2.1 revision 1 (1998) に記載の OSEK-COM を使用する。OSEK-COM はメッセージ送信処理とメッセージ受信処理を行う機能を有している。また、メッセージに付された ID で受信するメッセージを特定する機能を有している。従って、制御系ネットワーク 20 上の周期メッセージの中から受信すべきメッセージを特定することができる。制御系ネットワーク 20 へメッセージを送信する場合には、周期メッセージの送信処理を行うアプリケーションプログラムから OSEK-COM の API Service のひとつである Send Message () を呼び出すことで、制御系ネットワークコントローラ 400 を通してメッセージを制御系ネットワーク 20 上に送出することができる。また、制御系ネットワーク 20 からのメッセージの受信は、予め設定された受信すべきメッセージの ID を管理しており、同じ ID が付されたメッセージを受信したときに制御系ネットワークコントローラ 400 は受信割り込みを行う。制御系ネットワークコントローラ 400 からの受信割り込みにより制御系ネットワーク通信処理のメッセージ受信のための割り込み処理が起動され、制御系ネットワーク 20 上のメッセージを取り込むことができる。取り込んだメッセージは、OSEK-

COMの API Service のひとつである Receive Message () を呼び出すことで読み出すことができる。

本実施例では、情報系ネットワーク通信処理 230 も、OSEK-COMを使用する。従って、情報系ネットワーク 30 へのメッセージを送信する場合も同様に、イベントメッセージの送信処理を行うアプリケーションプログラムから OSEK-COM の API Service のひとつである Send Message () を呼び出すことで実行され、情報系ネットワークコントローラ 600 を通してメッセージを情報系ネットワーク 30 上に送出することができる。また、情報系ネットワーク 30 からのメッセージの受信は、予め設定された受信すべきメッセージの ID を管理しており、同じ ID が付されたメッセージを受信したときに情報系ネットワークコントローラ 600 は受信割込みを行う。情報系ネットワークコントローラ 600 からの受信割り込みにより情報系ネットワーク通信処理のメッセージ受信のための割り込み処理が起動され、情報系ネットワーク 30 上のメッセージを取り込むことができる。取り込んだメッセージは、OSEK-COM の API Service のひとつである Receive Message () を呼び出すことで読み出すことができる。

次に、本実施例のゲートウェイ 10 の動作について説明する。まず、周期メッセージを扱う制御系ネットワーク 20 から、イベントメッセージを扱う情報系ネットワーク 30 へメッセージを転送する場合について説明する。

前述のように、制御系ネットワークコントローラ 400 は制御系ネットワーク上の複数の周期メッセージの中から、所定の ID が付されたメッセージを受信すると、割込みを行う。これを受けて OS 210 は、周期メッセージ受信処理 250 のプログラムを起動する。この周期メッ

セージ受信処理 250 のプログラムはひとつのタスクとして実行される。制御系ネットワーク 20 上では、メッセージは周期的に送出されるので、この処理（タスク）も周期的に起動される。

周期メッセージ受信処理 250 の処理である周期メッセージ受信処理 2500 の処理の流れを第 2 図を用いて説明する。周期メッセージ受信処理 2500 は、まず制御系ネットワーク 20 から取り込んだ受信メッセージを読み出す（処理 2501）。これは、前述のように、制御系ネットワーク通信処理 220 の Receive Message() を呼び出すことで実行される。

次に、読み出したメッセージを周期・イベントメッセージバッファ 202 に記憶する（処理 2502）。ここで、周期・イベントメッセージバッファ 202 の構造を第 3 図を用いて説明する。前述のようにメッセージには ID（識別子）がつけられている。周期・イベントメッセージバッファ 202 はメッセージ ID 記憶領域 20210、今回値（最新のメッセージの値）記憶領域 20220、前回値（最新の 1 回前に受信したメッセージの値）記憶領域 20230 を有する。さらにそれらの領域は、ID 毎に記憶する領域に分けられる。すなわち、ID 記憶領域 20210 は、領域 20211、領域 20212、領域 20213 等から成る。今回値記憶領域 20220 は、それぞれの ID 毎に領域 20221、領域 20222、領域 20223 等から成る。前回値記憶領域 20230 も同様に ID 毎に、領域 20231、領域 20232、領域 20233 等から成る。例えば、ID 2 のメッセージは、その ID の値（2）が領域 20211 に、今回値（20）が領域 20221 に、前回値（18）が領域 20231 に記憶される。

処理 2502 で、読み出したメッセージの値は、そのメッセージの

IDに対応する今回値の記憶領域に記憶する。例えば、IDの値が2のメッセージの場合、読み出したメッセージの値は領域20221に記憶する。IDの値が6のメッセージの場合は、読み出したメッセージの値は領域20222に記憶する。

そして最後に、メッセージ値変化検出処理2800を起動する（処理2503）。起動する場合、受信したメッセージのメッセージIDを渡す。

次に、メッセージ値変換検出処理280の処理である、メッセージ値変化検出処理2800を第4図を用いて説明する。メッセージ値変化検出処理280は、前述のように、周期メッセージ受信処理から起動される。

メッセージ値変化検出処理2800は、起動されるとまず、周期・イベントメッセージバッファ202に格納されたメッセージを読み出して、受信したメッセージの今回値が前回値と異なっているかどうかを調べる（処理2801）。例えば第3図において、IDが2のメッセージであれば、今回値は20、前回値は18であり、異なる。IDが6のメッセージであれば、今回値は6400、前回値も6400で同じである。

前回値と今回値が異なる場合には、イベントメッセージ送信処理270を起動し（処理2802）、前回値と今回値が同一の場合はそのまま終了する。

次に、イベントメッセージ送信処理270のプログラムである、イベントメッセージ送信処理2700について第5図を用いて説明する。イベントメッセージ送信処理2700は、制御系ネットワークからのメッセージを取り込み、その値が前回値と異なる場合に起動される。

イベントメッセージ送信処理2700はまず、周期・イベントメッセ

一ジバッフワ 202 から送信するメッセージの今回値を読み出す (処理 2701)。例えば、第3図において、IDが2のメッセージを送信しようとする場合は、領域20221に記憶されている今回値の20を読み出す。

そして次に、情報系ネットワーク通信処理230を呼び出して、メッセージの送信を行う (処理2702)。これは、前述のように、SendMessage()を呼び出すことによって実現できる。本実施例では、制御系ネットワークと情報系ネットワークで同じIDでメッセージを送る。制御系と情報系で異なるIDを用いることもできるが、その場合は制御系で用いるIDと情報系で用いるIDとの対応を記憶しておく。

最後に、周期イベントメッセージバッファ202の今回値を前回値として記憶する (処理2703)。例えば第3図において、IDが2のメッセージの場合、領域20221に記憶されている値を、領域20231に記憶する。

以上が、周期メッセージを扱う制御系ネットワーク20から、イベントメッセージを扱う情報系ネットワーク30へのメッセージの転送の動作である。

制御系ネットワーク20から情報系ネットワーク30への転送の動作例を第6図を用いて説明する。第6図は第3図のIDが2のメッセージについて、制御系ネットワーク20からの周期メッセージの受信タイミング、情報系ネットワーク30へのイベントメッセージの送信タイミング、周期・イベントメッセージバッファのIDが2のメッセージの今回値の記憶領域20221の変化の様子を示したものである。図は上方から下方へ時間が流れるように示している。

周期メッセージは一定周期で、20251, 20252, 20253,

20254, 20255のように受信される。尚、ここでは周期メッセージ20251の受信以前にメッセージの今回値は15になっているものとしている。周期メッセージ20251の値は15, 20252, 20253, 20254の値は18, 20255の値は20である。周期メッセージ20252を受信したとき、今回値が15から18に変化し、このタイミングで、値が18のイベントメッセージ20261が送出される。また、周期メッセージ20255を受信したとき、今回値が18から20に変化し、このタイミングで値が20のイベントメッセージ20262が送出される。

以上のように、周期的に受信される制御系ネットワーク20のメッセージは、その値が前回受信した値と異なる場合のみ、情報系ネットワーク30に転送される。

次に、イベントメッセージを扱う情報系ネットワーク30から、周期メッセージを扱う制御系ネットワーク20へのメッセージの転送について説明する。本実施例では、制御系ネットワーク20のすべてのメッセージの送信周期が同一としている。

イベントメッセージ受信処理260は、ひとつのタスクとして実行される。このタスクは、OS210によって、情報系ネットワーク上のメッセージの受信イベントで起動される。情報系ネットワーク30上では、メッセージはイベントに応じて送出されるので、この処理（タスク）もそのイベントに応じて非周期的に起動される。

イベントメッセージ受信処理260の処理であるイベントメッセージ受信処理2600の流れを第7図を用いて説明する。イベントメッセージ受信処理2600は、まず情報系ネットワーク30から取り込まれた受信メッセージを読み出す（処理2601）。これは、前述のように、

情報系ネットワーク通信処理 230 の Receive Message () を呼び出すことで実行される。

次に、読み出したメッセージをイベント・周期メッセージバッファ 201 に記憶する (処理 2602)。ここで、イベント・周期メッセージバッファ 201 の構造を第 8 図を用いて説明する。イベント・周期メッセージバッファ 201 はメッセージ ID 記憶領域 20110, 値記憶領域 20120 を有する。さらにそれらの領域は、ID 毎に記憶する領域に分けられる。すなわち、ID 記憶領域 20110 は、領域 20111, 領域 20112, 領域 20213 等から成る。値記憶領域 20120 は、領域 20121, 領域 20122, 領域 20123 等から成る。第 8 図で、例えば、ID の値が 1 のメッセージの場合、読み出したメッセージの値は領域 20121 に記憶する。ID の値が 5 のメッセージの場合は、読み出したメッセージの値は領域 20222 に記憶する。

次に、周期メッセージ送信処理 240 の処理である、周期メッセージ送信処理 2400 について、第 9 図を用いて説明する。周期メッセージ送信処理 240 は、制御系ネットワークのメッセージの送信周期にしたがって、OS 210 が周期的に起動をかける。前述のように、本発明の一実施例では、制御系ネットワーク 20 のすべてのメッセージの送信周期が同一とする。

周期メッセージ送信処理 2400 はまず、イベント・周期メッセージバッファ 201 から送信するメッセージの値を読み出す (処理 2401)。尚、送信するメッセージは全て ID で管理している。例えば、第 8 図において、ID が 1 のメッセージが送信するメッセージとして登録されている場合には、領域 20121 に記憶されている今回値の 100 を読み出す。

そして次に、制御系ネットワーク通信処理 220 を呼び出して、メッセージの送信を行う（処理 2402）。これは、前述のように、Send Message() を呼び出すことによって実現できる。本実施例では、前述のように、制御系と情報系で同じ ID でメッセージを転送する。制御系と情報系で異なる ID を用いることもでき、その場合は制御系で用いる ID と情報系で用いる ID との対応を記憶しておく。

上記処理 2401 と処理 2402 をすべてのメッセージについて終了するまで繰り返す（処理 2403）。

以上が、イベントメッセージを扱う情報系ネットワーク 30 から、周期メッセージを扱う制御系ネットワーク 20 へのメッセージの転送の動作である。

情報系ネットワーク 30 から制御系ネットワーク 20 への転送の動作例を第 10 図を用いて説明する。第 10 図は第 7 図の ID が 1 のメッセージについて、情報系ネットワーク 30 からのイベントメッセージの受信タイミング、制御系ネットワーク 20 への周期メッセージの送信タイミング、イベント・周期メッセージバッファの ID が 1 のメッセージの値の記憶領域 20121 の変化の様子を表わしている。図は上方から下方へ時間が流れるように描いてある。

イベントメッセージは、20161, 20162, 20163 のように受信される。イベントメッセージ 20161 の値は 80、20162 の値は 90、20163 の値は 100 である。一方、周期メッセージは、一定周期で、20151, 20152, 20153, 20154, 20155 のように送出される。周期メッセージの値は、送出する時点でのメッセージの値の記憶領域 20121 の値が用いられる。したがって、周期メッセージ 20151, 20152, 20153 の値は 80、

周期メッセージ 20154, 20155 の値は 100 である。

なお、周期メッセージ 20153 を送出した後、イベントメッセージ 20162 の受信により値が 90 に変化するが、次の周期メッセージ送出前にイベントメッセージ 20163 の受信により値が 100 に変化するため、値が 90 のイベントメッセージは送出されない。

以上のようにイベントに応じて非周期的に受信される情報系ネットワークのメッセージは周期的に制御系ネットワークに転送される。

本実施例のゲートウェイを用いた自動車の分散システムの例を第 11 図に示す。この分散システムは、制御系ネットワーク 20 と情報系ネットワーク 30 の 2 本のネットワークを有し、それらを以上説明してきたゲートウェイ 10 で接続している。

制御系ネットワーク 20 には、ゲートウェイ 10 のほか、エンジンを制御するエンジン制御ユニット 40 と、先行車との車間距離を一定に保って走行する制御を行う ACC (Adaptive Cruise Control) 制御ユニット 50 が接続されている。エンジン制御ユニット, ACC 制御ユニット, ゲートウェイ間は、周期メッセージにより情報をやりとりしている。

情報系ネットワーク 30 には、ゲートウェイ 10 のほか、進路誘導を行うナビゲーションシステム 60 と、インターネットと接続して情報を取り込むためのインターネット端末 70 が接続されている。ナビゲーションシステム, インターネット端末, ゲートウェイ間は、イベントメッセージにより情報をやりとりしている。

このようなシステム構成とすることで、ナビゲーションシステムと ACC ユニット間、あるいはナビゲーションシステムとエンジン制御ユニット間で情報をやりとりできる。たとえば、進路の制限速度情報をナ

ナビゲーションシステムからACCユニットに渡すことで、制限速度を超えない範囲で車間距離制御を行うという機能を実現することが可能になる。また、エンジン制御ユニットから回転数等のエンジンの状態情報をナビゲーションシステムに渡すことで、自動車の同乗者がナビゲーションシステムの画面でエンジンの状態を観察することができる。

以上、本発明の一実施例について詳細に説明した。

本発明の一実施例によれば、自動車内の情報系ネットワークと制御系ネットワークを有する分散システムにおいて、制御系ネットワークでは制御のための情報のやりとりに適した周期メッセージを、情報系ネットワークでは情報処理のための情報のやりとりに適したイベントメッセージを用いることができ、自動車内の制御系ネットワークと情報系ネットワークを効率よく接続できるという効果がある。

また、本発明の一実施例によれば、周期メッセージ受信処理は、制御系ネットワーク上のメッセージの受信イベントで起動した。これにより、周期メッセージの到着と同時にその受信処理を起動でき、また値が変化したときは、直ちにイベントメッセージを送出できる。これにより、制御系ネットワークから情報系ネットワークへのメッセージ転送にともなう時間遅れを最小にできるという効果がある。

また、本発明の一実施例によれば、制御系ネットワークと情報系ネットワークの両者にCANネットワークを用いた。このように両者に同一種類のネットワークとすることで、システム構成を単純にできるという効果がある。また、ハードウェアとして、CPUとメモリおよび2つのCANコントローラを内蔵したマイクロコントローラを使用することができ、ゲートウェイをコンパクトに実装できるという効果もある。

本発明の一実施例の制御ネットワーク20はCANを用いたが、SAE

／J 1 8 5 0 や T T P (Time-Triggered Protocol)等のネットワークでもよい。また、本発明の一実施例では情報系ネットワークにもCANを用いたが、D 2 B Optical, I D B (ITS DATA Bus), V A N (Vehicle Area Network)等のネットワークを使用してもよい。制御系ネットワークと情報系ネットワークで異なるネットワークとすることができる。これらさまざまなネットワークを用いることで、より広範囲の自動車システムに対応できるという効果がある。また高速なネットワークを用いることで、システムの高性能化を実現できるという効果がある。

本発明の一実施例では、制御系ネットワーク通信処理 2 2 0 および情報系ネットワーク通信処理 2 3 0 に、O S E K - C O M の仕様にしたがったネットワーク通信処理を使用した。しかし、I D B その他、他の仕様にしたがった制御系ネットワーク通信処理あるいは情報系ネットワーク通信処理とすることもできる。これにより、より広範囲の自動車システムに適用できるという効果がある。

本発明の一実施例では、制御ネットワークの送信周期はメッセージによらず一定としたが、メッセージ毎に周期を変えることもできる。この場合は、メモリ 2 0 0 内に I D と周期メッセージの送信タイミングとを対応付けて記憶しておく。O S 2 1 0 は、周期メッセージの送信タイミングに合わせて制御系ネットワーク通信処理 2 2 0 を起動するとともに、送信すべきメッセージの I D を渡す。制御系ネットワーク通信処理 2 2 0 は、O S 2 1 0 から渡された I D に基づいてイベント・周期メッセージバッファから I D が一致するメッセージを読み出して、メッセージ送信処理を行う。これにより、メッセージ毎に最適な送信周期を設定することができ、ネットワークを効率的に使用できるという効果がある。

上記本発明の一実施例では、制御系ネットワークと情報系ネットワー

クの双方向のメッセージ転送を行った。しかし、制御系ネットワークから情報系ネットワークへの転送のみ、あるいは、情報系ネットワークから制御系ネットワークへの転送のみとしてもよい。これにより、情報のやりとりを制限し、セキュリティが向上するという効果がある。

上記本発明の一実施例では、周期メッセージ受信処理は、制御系ネットワーク上のメッセージの受信イベントで起動された。しかし、周期メッセージと同一の周期で起動してもよい。

ここで、周期メッセージ受信処理が周期メッセージと同一の周期で起動する場合について説明する。この場合には、メモリ200内に受信すべきメッセージIDと周期メッセージ受信処理の起動タイミングとを対応づけ、送信すべきメッセージIDと周期メッセージ送信処理の起動タイミングとを対応付けて記憶する。OS210は、周期メッセージ受信処理の起動タイミングと周期メッセージ送信処理の起動タイミングとを管理し、周期メッセージ受信処理250、周期メッセージ送信処理240を起動する。また、OS210は、周期メッセージ送信処理240を起動する際に、送信すべき周期メッセージIDを渡す。これを受けて、第9図に示した周期メッセージ送信処理を実行し、渡されたIDに相当するメッセージの送信を行う。また、OS210は、周期メッセージ受信処理250を起動する際に、受信すべき周期メッセージIDを渡す。これを受けて、第2図に示した周期メッセージ受信処理を実行し、渡されたIDに相当するメッセージの受信を行う。

また、周期メッセージ受信処理を周期メッセージ送信処理と同一のタスクで実行してもよい。これにより、タスク構成を単純にできるという効果がある。

上記本発明の一実施例では、OSを用い、OSの機能によりタスクを

起動した。しかしOSを用いず、周期メッセージ受信処理を制御系ネットワークコントローラからの割り込みにより、イベントメッセージ受信処理を情報系ネットワークコントローラからの割り込みにより、周期メッセージ送信処理をタイマーからの割り込みにより起動し、実行することもできる。これによりOSを用いず、コストを低減できるという効果がある。

上記本発明の一実施例では、ひとつの制御系ネットワークとひとつの情報系ネットワークを接続した。そのため、ひとつの制御系ネットワークとひとつの情報系ネットワークのそれぞれに対応して、ネットワーク20, 30, ネットワークコントローラ400, 600, ネットワークドライバ50, 700を設けた。しかし、複数の制御系ネットワーク、あるいは複数の情報系ネットワークを接続することもできる。そのためには、複数の制御系ネットワークに対応して、制御系ネットワークコントローラ, 制御系ネットワークドライバ, 制御系ネットワークをその数分設ける。そして、制御系ネットワーク通信処理220には、ネットワークIDによって、それら複数の制御系ネットワークに振り分けるという機能を設ける。また、複数の情報系ネットワークに対応して、情報系ネットワークコントローラ, 情報系ネットワークドライバ, 情報系ネットワークをその数分設けて、それら複数の情報系ネットワークに振り分けるという機能を設ける。これにより、大規模なシステムに対応できるという効果がある。

上記本発明の一実施例の制御系ネットワークでは周期メッセージのみを用いた。しかし、制御系ネットワークにイベントメッセージと周期メッセージを混在させることもできる。この場合、制御系ネットワークから情報系ネットワークに転送するときには、周期メッセージについては本

発明の一実施例と同様にイベントメッセージに変換して転送し、イベントメッセージについてはそのまま転送する。また、情報系ネットワークから制御系ネットワークに転送する場合は、本発明の一実施例のように周期メッセージに変換する方法と、イベントメッセージのまま転送する方法がある。メッセージにより使い分けることも可能である。これにより、制御系でもイベントメッセージを使用でき、変化の少ない情報をやりとりする場合にはネットワークの負荷を低減できるという効果がある。

上記本発明の一実施例の情報系ネットワークでは、イベントメッセージのみを用いた。しかし、情報系ネットワークにイベントメッセージと両者を混在させることもできる。この場合、情報系ネットワークから制御系ネットワークに転送するときは、イベントメッセージについては本発明の一実施例と同様に周期メッセージに変換して転送し、周期メッセージについてはそのまま転送する。制御系ネットワークから情報系ネットワークに転送する場合は、本発明の一実施例のようにイベントメッセージに変換する方法と、周期メッセージのまま転送する方法がある。メッセージにより使い分けることも可能である。これにより、情報系でも周期メッセージを使用でき、画像や音声のようなマルチメディア情報についてリアルタイム性を向上できるという効果がある。

上記本発明の一実施例の分散システムでは、制御系ネットワークと情報系ネットワークを独立構成のゲートウェイで接続したが、ゲートウェイの機能を制御系システムの制御ユニット内に設けてもよい。この実施例を第12図に示す。本実施例では、制御系ネットワーク20と情報系ネットワーク30が存在する。制御系ネットワーク20には、エンジン制御ユニット40とACC制御ユニット50が接続されている。また、情報系ネットワーク30には、エンジン制御ユニット40とナビゲー

ションシステム60が接続されている。本実施例では、エンジン制御ユニット40内に、ゲートウェイ機能410を置き、エンジン制御ユニットにゲートウェイ機能を持たせている。ゲートウェイ機能410は、本発明の一実施例のゲートウェイと同様の方法で実現できる。これにより、独立したゲートウェイを用いずにすみ、コストを低減できるという効果がある。

上記本発明の一実施例では、ソフトウェアによりゲートウェイの機能を実現したが、同じ機能をハードウェアで実現してもよい。これにより、高速化できるという効果がある。

上記本発明の一実施例は、周期メッセージを伝達する制御系ネットワークと、イベントメッセージを伝達する情報系ネットワークを接続したが、周期メッセージを伝達するネットワークとイベントメッセージを伝達するネットワークであれば、制御系ネットワークと情報系ネットワークでなくてもよい。例えば、周期メッセージを用いるパワートレイン系制御ネットワークと、イベントメッセージを用いるボディ系制御ネットワークでもよい。また、自動車に限らなくてもよい。例えば、FA (Factory Automation) , 電力, 鉄道, 鉄鋼、その他多くのシステムにおいて、周期メッセージを扱うネットワークとイベントメッセージを扱うネットワークに適用できる。これにより、さまざまなネットワークを有する分散システムにおいて、効率よいゲートウェイを実現できるという効果がある。

産業上の利用可能性

産業機器, 電力, 鉄道, 鉄鋼, 自動車など複数種類のネットワークどうしが接続される分野において、適用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 一のネットワーク上に周期的に送出される周期メッセージを受信してデータを読み込む周期メッセージ受信手段と、該周期メッセージのデータを記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶されたデータの値の変化を検出するメッセージ値変化検出手段と、該メッセージ値変化検出手段によりデータの値が変化した時に前記記憶手段に記憶されたデータを他のネットワーク上のメッセージとして送出するイベントメッセージ送信手段とを有するゲートウェイ。

2. 一のネットワーク上にイベントや要求に応じて送出されるイベントメッセージを受信してデータを読み込むイベントメッセージ受信手段と、該イベントメッセージのデータを記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶されたデータを別のネットワーク上のメッセージとして周期的に送出する周期メッセージ送信手段とを有するゲートウェイ。

3. 周期的にメッセージの送信又は受信を行う少なくとも1つの装置が接続された第1のネットワークと、

イベント又は要求に応じてメッセージの送信又は受信を行う少なくとも1つの装置が接続された第2のネットワークと、

前記第1、第2のネットワークに接続され、前記第1のネットワークから周期的に送られてくるメッセージを受信する周期メッセージ受信手段と、該周期メッセージ受信手段によって受信されたメッセージを記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶されたメッセージに含まれるデータの値の変化を検出するメッセージ値変化検出手段と、該メッセージ値変化検出手段によりデータの値の変化が検出された時に前記記憶手段に記憶されたデータからメッセージを生成し、該生成されたメッセージを前記第2のネットワークへ送出するイベントメッセージ送信手段とを有す

るゲートウェイとを有する分散システム。

4. 請求項3の分散システムにおいて、

周期的にメッセージの送信又は受信を行う前記装置は、エンジン制御装置又はACC制御ユニットであり、イベント又は要求に応じてメッセージの送信又は受信を行う前記装置はナビゲーションシステム又はインターネット端末である分散制御システム。

5. 予め定められた時間間隔で発生するメッセージが存在する第1のネットワークと、

イベント又は要求に応じて発生するメッセージが存在する第2のネットワークと、

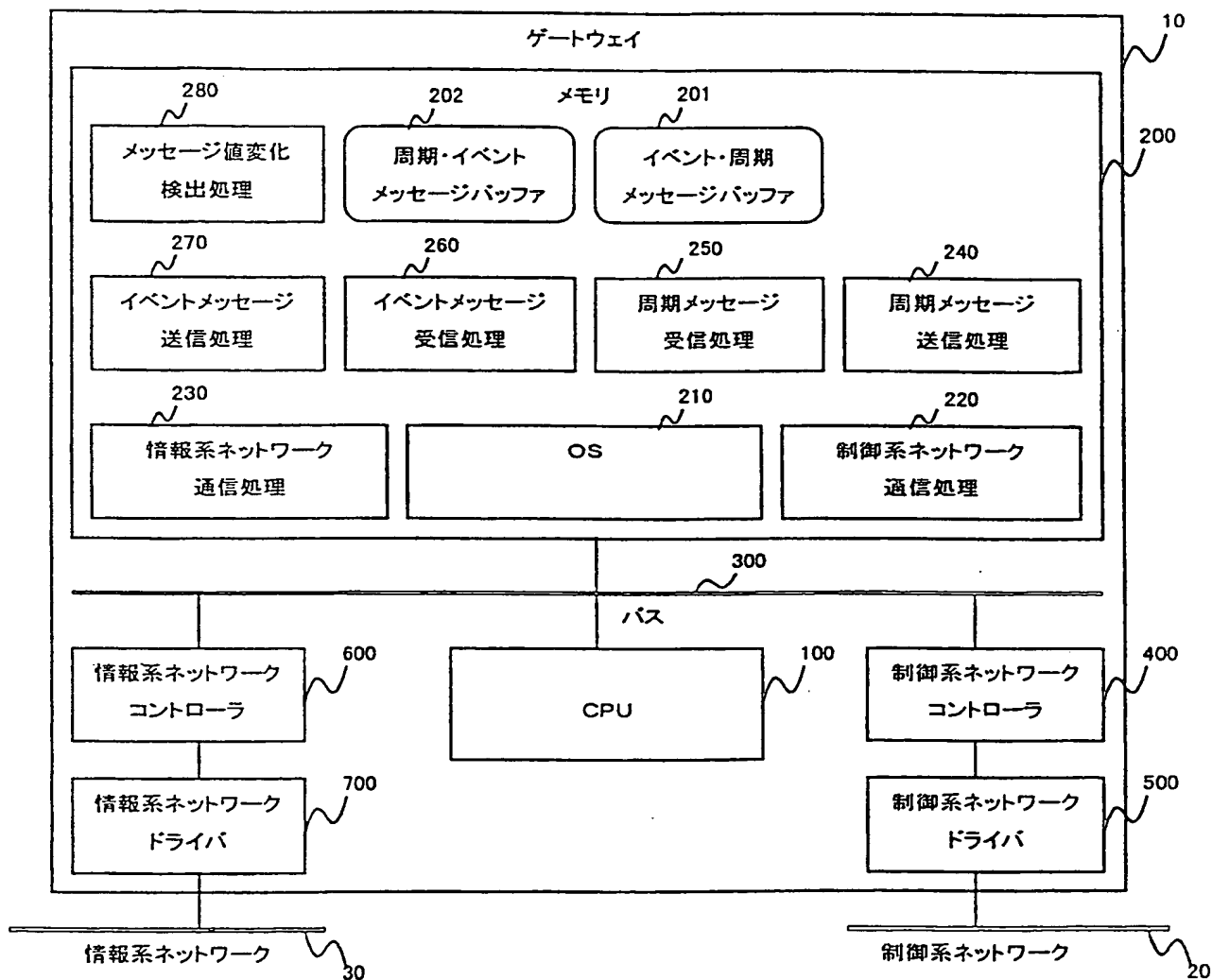
前記第1、第2のネットワークに接続され、記憶部と処理部とを有するゲートウェイとを有する分散システムであって、

前記ゲートウェイの前記処理部は、前記第1のネットワークから予め定められた時間間隔で発生するメッセージを前記記憶部に記憶し、該記憶されたメッセージに含まれるデータの値の変化を検出し、データの変化が検出された時に前記記憶部に記憶されたデータからメッセージを生成し、該生成されたメッセージを前記第2のネットワークへ送出する分散システム。

6. 請求項5の分散システムにおいて、

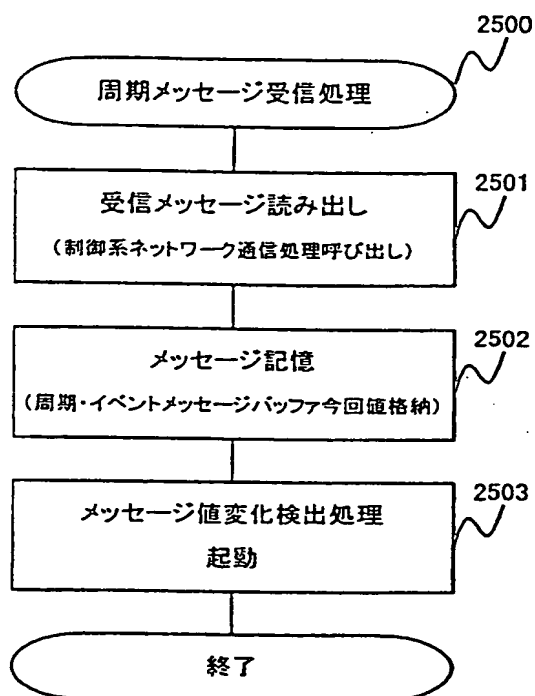
前記処理部は、前記第2のネットワークからイベント又は要求に応じて発生したメッセージを前記記憶部に記憶し、該記憶されたメッセージを予め定められた時間間隔で前記第1のネットワークに送出する分散システム。

第 1 図



2 / 4

第 2 図

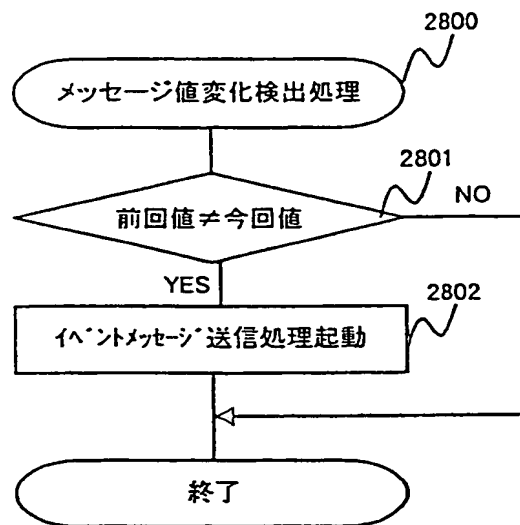


第 3 図

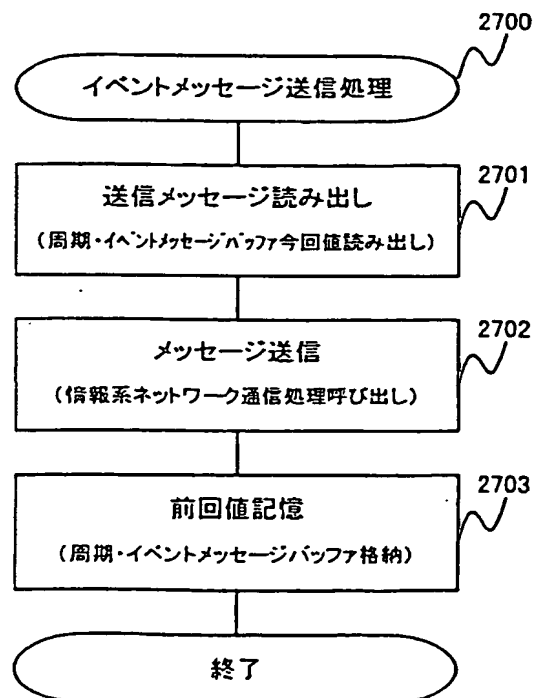
周期・イベントメッセージバッファ				202
ID	20210	20220	20230	
	今回値	前回値	前回値	
2	20	18		
20211	6	6400	20221 6400	20231
20212	18	13	20222 13	20232
20213	24	1149	20223 1256	20233
20214	32	120	20224 120	20234
20215		20225		20235

3 / 4

第4図

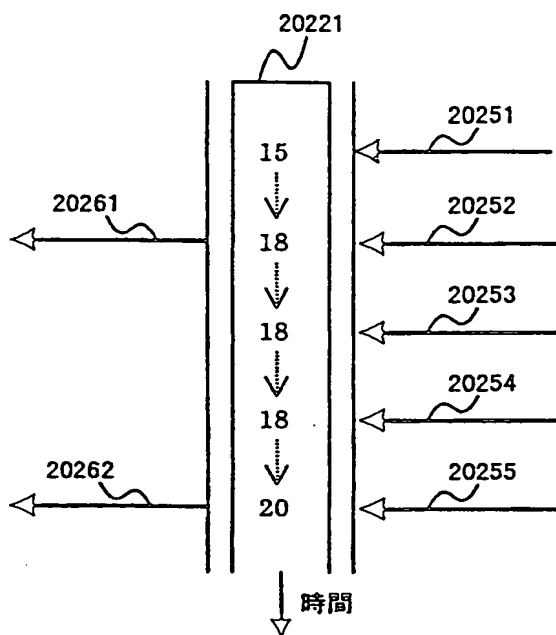


第5図

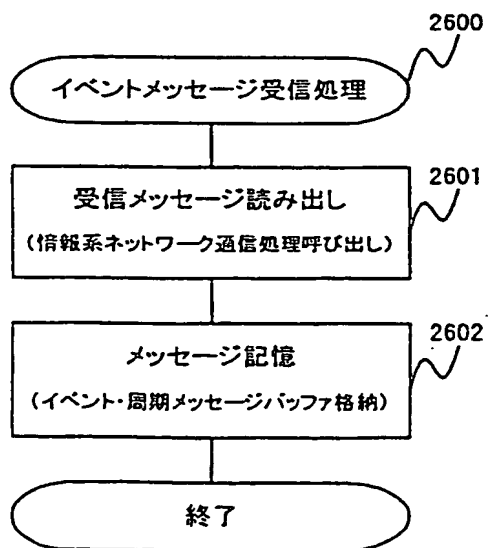


4 / 4

第 6 図



第 7 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/07042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho (Y1, Y2) 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho (U) 1994-1999
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho (U) 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho (Y2) 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 JICST FILE (JOIS), WPI (DIALOG), INSPEC (DIALOG), EPAT (QUESTEL)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-338837, A (Toshiba Corporation), 10 December, 1999 (10.12.99) (Family: none) Figs. 1, 3 (Shushu Data Henka jini Date wo Kioku suru Kousei)	1, 3
Y	JP, 11-024710, A (Toshiba Corporation), 29 January, 1999 (29.01.99) (Family: none) Par. No. [0009] (Event Driven Houshiki de Date wo Douhou Happou suru Kousei)	1, 3
A	SAE TECHNICAL PAPER SERIES, 1999-01-1278 (International Congress and Exposition Detroit, Michigan), 1-4 March, 1999, Akihiro Tanaka et al., "Gateway Application for Automotive Net-work System "BEAN"" (Shanai LAN no Gateway ni kansuru Kousatsu)	1-6
A	Fujitsu Ten Gihou, Vol.16, No.2, 1998, Akihiro et al., "Development of a Car-Mounted GATEWAY ECU", pages.36-42 (refer to the Application: JP, 11-008647, A)	1-6
A	SIEMENS, Components, Vol.35, No.5/6, 1997, Thomas Dedelmahr et al., "C167CR bringt Gateway-Funktionalität in	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 February, 2000 (01.02.00)	Date of mailing of the international search report 15 February, 2000 (15.02.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/07042

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	den Bordrechner" pages.44-45 (Shasai LAN no Gateway ni kansuru Sankou Bunken)	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 (Y1, Y2) 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 (U) 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 (U) 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 (Y2) 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS), WPI (DIALOG), INSPEC (DIALOG), EPAT (QUESTEL)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-338837, A (株式会社東芝) 10. 12月. 1999 (10. 12. 99), ファミリーなし, 第1, 3図参照 (収集データ変化時にデータを記憶する構成)	1, 3
Y	JP, 11-024710, A (株式会社東芝) 29. 01月. 1999 (29. 01. 99), ファミリーなし, 【0009】段落等参照 (イベントドリブン方式でデータを同報発報する構成)	1, 3
A	SAE TECHNICAL PAPER SERIES, 1999-01-1278 (International Congress and Exposition Detroit, Michigan), March 1-4, 1999, Akihiro Tanaka et al. "Gateway Application for Automotive Network System "BEAN"" (車内LANのゲートウェイに関する考察)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.02.00

国際調査報告の発送日

15.02.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

猪瀬 隆広

5X

9560

電話番号 03-3581-1101 内線 3594

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	富士通テン技報, Vol. 16 No. 2 1998, 田中昭裕 他「車載LAN用ゲートウェイECUの開発 (Development of a Car-Mounted GATEWAY ECU)」, pages. 36-42 (同様の出願: JP, 11-008647, Aに関する参考文献)	1-6
A	SIEMENS, Components, Vol. 35 No. 5/6 1997, Thomas Dedelmahr et al, "C167CR bringt Gateway-Funktionalität in den Bordrechner" pages. 44-45 (車載LANのゲートウェイに関する参考文献)	1-6